



B 01 D 13/00
A 61 M 1/03

(11) **Offenlegungsschrift 28 45 002**

(21) Aktenzeichen: P 28 45 002.4
(22) Anmeldetag: 16. 10. 78
(43) Offenlegungstag: 19. 4. 79

(30) Unionspriorität:
(32) (33) (31) 17. 10. 77 Schweden 7711631

(34) Bezeichnung: Vorrichtung zur Diffusion und/oder Filtration von Stoffen zwischen zwei Fließmitteln durch semipermeable Membranen

(71) Anmelder: Gambro Dialysatoren GmbH & Co KG, 7450 Hechingen

(72) Erfinder: Spranger, Kurtz, 7403 Ammerbuch

Dr. Hans-Heinrich Willrath †
Dr. Dieter Weber
Dipl.-Phys. Klaus Seiffert
PATENTANWALTE

2845002

D - 6200 WIESBADEN 1 13.10.1978
Postfach 6145
Gustav-Freytag-Straße 25 Sf/Wh
DE (0 61 21) 37 27 20
Telegrammadresse: WILLPATENT
Telex: 4-186 247

P 11068-125-GA 042

Gambro Dialysatoren GmbH & Co. KG,
Ermelesstr. 76, D-7450 Hechingen

Vorrichtung zur Diffusion und/oder
Filtration von Stoffen zwischen
zwei Fließmitteln durch semiperme-
able Membranen

Priorität: Schwedische Patentanmel-
dung Nr. 77.11631-7 vom
17. Oktober 1977

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Diffusion und/oder Filtration von Stoffen zwischen zwei Fließmitteln durch semipermeable Membranen, die vorzugsweise als dünnwandige Röhrchen (2) geformt sind und dazu

909816 / 1024

dienen, von einem der erwähnten Fließmittel durchströmt zu werden, während es an der Außenseite vom zweiten dieser Fließmittel umgeben ist, wobei für das jeweilige Fließmittel Sammelleinläufe (16, 24) bzw. Sammelausläufe (21, 29) angeordnet sind und wobei das erwähnte zweite Fließmittel dazu dient, durch zwei oder mehrere miteinander verbundene separate Kammern (6) geleitet zu werden, wobei durch eine jede eine oder mehr Röhren (2) hindurchführen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kanalsystem (24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 29) so angeordnet ist, daß das erwähnte zweite Fließmittel in wenigstens zwei parallel geschalteten Bahnen (6a', 6a'', 6a''' bzw. 6b', 6b'', 6b''') strömt, wobei diese Bahnen mindestens zwei hintereinander geschaltete Kammern (beispielsweise 6a', 6a'' bzw. 6b', 6b'') der die Röhren (2) enthaltenden Kammern (6) enthalten.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die erwähnten Röhren (2) enthaltenden Kammern (6) aus Rahmen (1) aufgebaut sind, die Einläufe bzw. Ausläufe (beispielsweise bei 25, 26 bzw. 27, 28) für das erwähnte zweite Fließmittel aufweisen.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erwähnten Rahmen (1) mit darin angeordneten Röhrchenbündeln (2) in einem Stapel mit Dichtungsvorrichtungen (15) zwischen den jeweiligen Rahmen (1) angeordnet und mit Hilfe von zwischen den Rahmen (1) angebrachten Schnappvorrichtungen (8) zusammenge spannt sind.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Reihe von untereinander zusammengehaltenen Rahmen (1) als eine

Gruppe oder mehrere Gruppen an einer gemeinsamen Tragplatte
(9) festgehalten angeordnet sind.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragplatte (9) zentral zwischen zwei parallel aufgebauten Gruppen von Rahmen (1) angeordnet ist.
6. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder mehrere Rahmen (1) durch eine separate, deckelartige Zwischenwand (5) in zwei Kammern (6, 7) aufgeteilt sind, von denen nur durch die eine (6) eine Röhre (2) verläuft, während die andere (7) einen Zwischenkanal bildet, der dazu dient, einen reinen GEGenstrom zwischen den beiden Fließmitteln zu ermöglichen.
7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmen (1) in Stapeln zwischen einer oberen und einer unteren Deckplatte (14, 13) angebracht sind und daß der Gesamtstapel an seinen Enden mit zwei Endstücken (17, 22) vereint ist, die Ein- und Ausläufe für wenigstens eines der erwähnten Fließmittel (beispielsweise 16, 21) und vorzugsweise für beide (16, 21, 24, 29) enthalten.

Vorrichtung zur Diffusion und/oder
Filtration von Stoffen zwischen
zwei Fließmitteln durch semiperme-
able Membranen

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Diffusion und/oder Filtration von Stoffen zwischen zwei Fliessmitteln durch semipermeable Membranen, die vorzugsweise als dünnwändige Röhrchen geformt sind, die dazu dienen, vom einen der erwähnten Fliessmittel durchströmt zu werden, während es an der Aussenseite vom zweiten dieser Fliessmittel umgeben ist, wobei für das jeweilige Fliessmittel Sammeleinläufe bzw. Sammelausläufe angeordnet sind und wobei das erwähnte zweite Fliessmittel dazu dient, durch zwei oder mehrere miteinander verbundene, separate Kammern geleitet zu werden, wobei durch eine jede eine oder mehr Röhren hindurchführen.

Eine Vorrichtung der vorerklärten Art ist beispielsweise durch die deutsche Patentanmeldung P 26 32 044.5 bekannt.

Die vorliegende Erfindung dient dazu, die bekannte Vorrichtung

:

zu verbessern. Sie soll speziell für die Massenproduktion passend gemacht werden, und zwar unter Beibehaltung oder Verbesserung der guten Strömungsverhältnisse der jeweiligen Flüssigkeiten die für die bekannte Vorrichtung kennzeichnend sind.

Ein weiterer Zweck besteht darin, die Wirkung und damit die Reinigung des behandelten Mittels speziell bei der Dialyse zu verbessern.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist durch ein so angeordnetes Kanalsystem gekennzeichnet, dass das erwähnte, zweite Fliessmittel in wenigstens zwei parallel geschalteten Bahnen strömt, wobei diese Bahnen mindestens zwei hintereinander geschaltete Kammern der die Röhren enthaltenen Kammern enthalten. Hierdurch verbessert sich die Wirkung im Vergleich zur Konstruktion gemäss der vorerwähnten schwedischen Auslegungsschrift wesentlich.

Dies ist vor allen Dingen darauf zurückzuführen, dass die aktive Strecke für eine gewisse Menge Dialyseflüssigkeit im Vergleich mit dem, was bei der bekannten Konstruktion der Fall ist, bei der so gut wie die ganze Menge Dialyseflüssigkeit durch sämtliche Röhrchen oder Fasern hindurchgeht, begrenzt ist.

Die die Röhren enthaltenen Kammern sind vorzugsweise mit Hilfe von Rahmen aufgebaut, die Einläufe bzw. Ausläufe für das erwähnte zweite Fliessmittel aufweisen. Hierdurch kommt eine für die Massenproduktion geeignete Konstruktion zustande.

Es ist zweckmässig, dass die Rahmen eine längliche und hauptsächlich rechteckige Form aufweisen. Hierdurch erhält die montierte Vorrichtung eine hauptsächlich parallelepipedische Form, was sowohl für die Lagerung als auch den Transport zweckmässig ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsart des Erfindungsgegenstandes sind die erwähnten Rahmen mit darin angeordneten Röhren- oder Faserbündeln in einem Stapel mit Dichtungsvorrichtungen zwischen den jeweiligen Rahmen angeordnet und mit Hilfe von zwischen den Rahmen angebrachten Schnappvorrichtungen zusammengespannt. Diese Schnappvorrichtungen können in einfacher Weise in einem Stück mit den jeweiligen Rahmen geformt sein. Hierdurch sind keine speziellen Zusammenhaltemittel für den zustandegebrachten Stapel

erforderlich. Die Zahl der zugehörigen Details kann hierdurch reduziert werden.

Eine Reihe von untereinander zusammengehaltenen Rahmen kann als eine Gruppe oder mehrere Gruppen an einer gemeinsamen Tragplatte festgehalten angeordnet sein. Die Tragplatte wird hierbei vorzugsweise zentral zwischen zwei parallel aufgebauten Gruppen von Rahmen angeordnet. Diese Konstruktion ist vor allen Dingen zur Erleichterung der Montage vorgesehen.

Einer oder mehrere Rahmen können durch eine separate, deckelähnliche Zwischenwand in zwei Kammern aufgeteilt sein, von denen nur durch die eine eine Röhre verläuft, während die andere einen Zwischenkanal bildet, der dazu dient, einen reinen Gegenstrom zwischen den beiden Fliessmitteln zu ermöglichen. Auf diese Weise lässt sich die Wirkung weiterhin verbessern.

Die Rahmen können in Stapeln zwischen einer oberen und einer unteren Deckplatte angebracht sein. Der Gesamtstapel kann hierbei an seinen Enden mit zwei Endstücken vereint sein, die Ein- und Ausläufe für wenigstens eines der erwähnten Fliessmittel und vorzugsweise für beide enthalten. Hierdurch kann den Rahmen die denkbar einfachste Form gegeben werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist vor allen Dingen zum Gebrauch als eine sogenannte künstliche Niere vorgesehen. Sie wird daher nachstehend unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, auf denen ein Exemplar einer solchen dargestellt ist. Dem Fachmann ist jedoch ganz klar, dass die Konstruktion auch für andere Verfahren als zur Dialyse von nierenkranken Patienten brauchbar ist. Sie kann beispielsweise für ähnliche Verfahren wie Diafiltration bzw. Ultrafiltration benutzt werden, wobei einer der Einläufe, falls erwünscht, fortgelassen werden kann. Der Erfindung kann ferner im Zusammenhang mit Störungen in z.B. der Leber, der Pankreas oder anderen Organen verwendet werden.

Alternativ ist die erfindungsgemäße Vorrichtung als ein sogenannter Oxygenator benutzbar, wobei eines der erwähnten Fliessmittel aus Blut besteht, und das andere aus Sauerstoff oder einer Sauerstoffmischung. Mit Fliessmittel sind hier also sowohl Gase als auch Flüssigkeiten gemeint.

Die erwähnten, vorzugsweise dünnwändigen Röhrchen bestehen zweckmäßigst aus Fasern mit kapillaren Durchströmungskanälen. Auch gröbere Dimensionen sind jedoch denkbar.

Die Erfindung wird nachstehend unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen, auf denen als Beispiel eine vorgezogene Ausführungsart des Erfindungsgegenstandes schematisch dargestellt ist, genauer beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Vorrichtung.

Fig. 2 einen Schnitt längs Linie II-II in Fig. 1.

Fig. 3 einen Schnitt längs Linie III-III in Fig. 1.

Die als Beispiel gezeigte Vorrichtung setzt sich, wie am besten aus Fig. 2 ersichtlich, aus einer Zahl von Rahmen 1 zusammen, die Bündel von dünnwändigen Röhrchen oder Fasern 2 enthalten. Die Röhrchen 2 sind, wie aus Fig. 1 am besten zu sehen, in aus einer Dichtungsmasse bestehende Blöcke eingegossen. Der aktive Teil der Fasern 2 läuft durch eine von den Rahmen 1 und losen Platten 5 gebildete Kammer 6. Gleichzeitig bilden diese Rahmen 1 und losen Platten 5 Zwischenkanäle 7, die zur Rückströmung der Dialyseflüssigkeit von links nach rechts in Fig. 1 vorgesehen sind.

Die Rahmen 1 sind mit Hilfe von Schnappvorrichtungen 8 teils gegenseitig, teils an einer Zwischenplatte oder Tragplatte 9 festgespannt. Mit Hilfe von ähnlichen Schnappvorrichtungen 11 und 12 werden auch eine untere Deckplatte 13 und eine obere Deckplatte 14 festgehalten. Zwischen den einzelnen Rahmen 1, bzw. zwischen diesen und der Zwischenplatte 9, bzw. zwischen denselben und den Deckplatten 13 und 14 sind Dichtungen 15 angeordnet.

Wird die dargestellte Vorrichtung zur Dialyse von Blut benutzt, so wird dieses Blut durch einen in einem separaten Endstück 17 vorhandenen Einlauf 16 zugeführt. Von Einlauf 16 wird das Blut durch Öffnungen 18 (Fig. 4) nach eine Anzahl Verteilerkammern

19 geleitet. Von diesen Verteilerkammern 19 wird das Blut in die offenen Mündungen der dünnwändigen Röhrchen oder Fasern 2 eingeführt. Zwischen den Dichtungsblöcken 3 und 4 und den Endstücken 17 und 22 sind hierbei Packungen 20 und 23 angeordnet.

An dem Endstück 17 entgegengesetzten Ende der gezeigten Konstruktion wird das Blut durch Sammelkammern 19a, Öffnungen 18a und einen in einem Endstück 22 vorhandenen Auslauf 21 abgeleitet. Zwischen den Endstücken 17 und 22 wird das Blut in der Richtung durch die dünnwändigen Röhrchen oder Fasern 2 geleitet, die mit Pfeilen B gekennzeichnet ist.

Die Dialyseflüssigkeit wird wiederum durch einen Einlauf 24 in Endstück 22 eingeführt und durch Kanäle 25 und 26 in den Deckplatten 14 bzw. 13 nach den ersten Kammern 6a' bzw. 6b' verteilt. Von diesen Kammern aus wird die Dialyseflüssigkeit, wie mit den Pfeilen A angedeutet, durch Öffnungen 27 und 28 in die Zwischenkammern 7a' bzw. 7b' hingeleitet. In gleicher Weise wird die Dialyseflüssigkeit dann gemäss den Mustern, die mit Pfeilen A gekennzeichnet sind, durch Öffnungen 30-37 und einen Kanal 38 in der Tragplatte 9 nach einem Auslauf 29 in Endstück 17 geleitet. Dank der Zwischenkammern 7a', 7a'', 7b' und 7b'' erhält man einen reinen Gegenstrom zwischen der Dialyseflüssigkeit und den Blut in den Kammern 6a', 6a'', 6a''', 6b', 6b'' und 6b'''.

Die Endstücke 17 und 22 könnten in beliebiger Weise an dem Stapel befestigt sein, der von den Rahmen 1, Deckplatten 13 und 14 sowie der Zwischenplatte 9 gebildet wird. Dies kann beispielsweise durch Verklebung, Schweißung oder mit Hilfe einer zweckmässigen Schnappvorrichtung geschehen.

Die Erfindung ist natürlich nicht nur auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel begrenzt, sondern im Rahmen der nachstehenden Patentansprüche veränderlich. Beispielsweise kann die jeweilige Form der gezeigten Details innerhalb weiter Grenzen verändert werden, ohne dass hierdurch der Erfindungsrahmen überschritten wird. Vergleiche im übrigen die gleichzeitig eingereichten schwedischen Patentanmeldungen 77.11630-9 und 77.11632-5 in der einige gleichartige Konstruktionen beschrieben sind, die Details enthalten, die auch für die Konstruktion gemäss der vorliegenden Erfindung benutzt werden könnten.

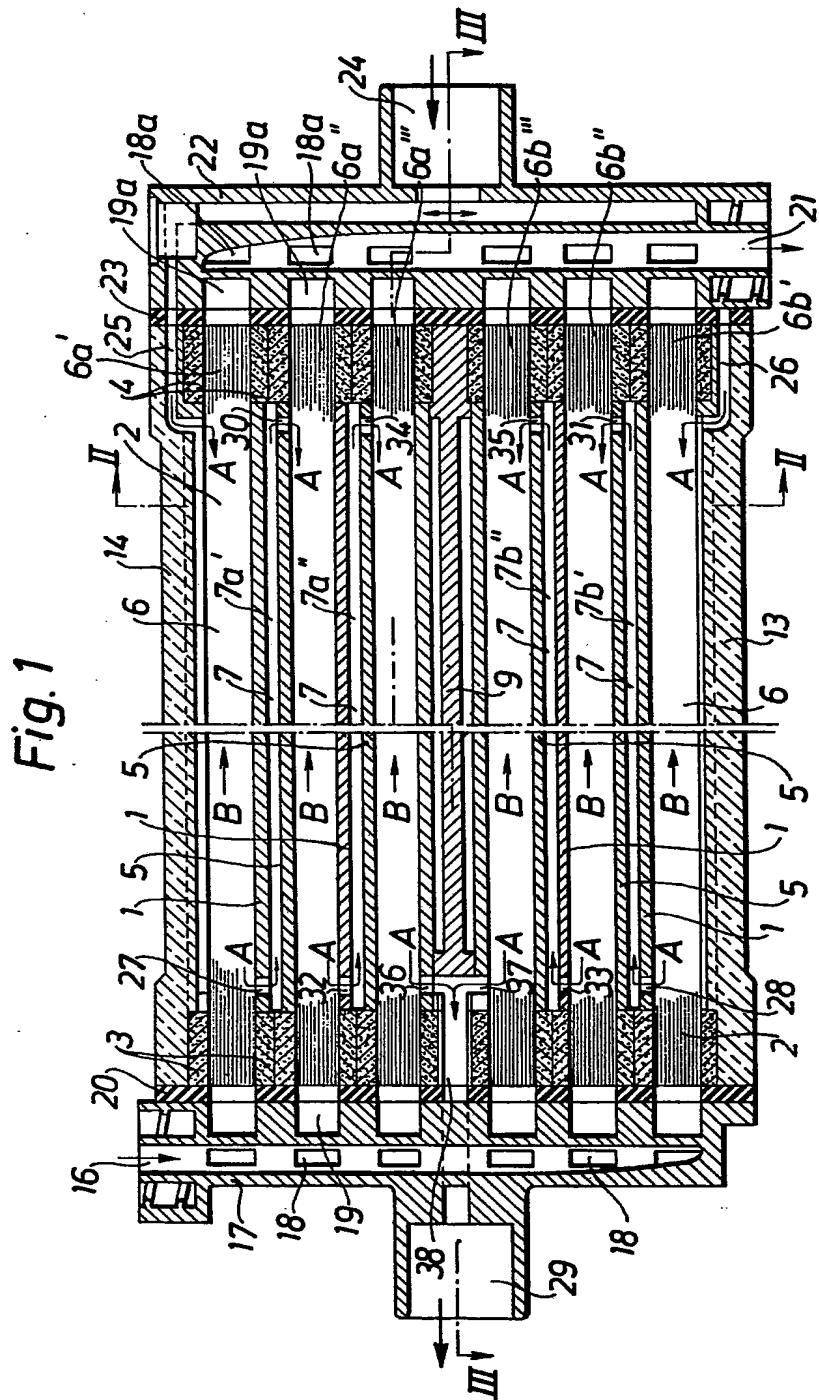
-9-

Leerseite

2845002
-11-

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

28 45 002
B 01 D 13/00
16. Oktober 1978
19. April 1979



909816 / 1024

2845002

-10-

